Lane Medical Library

ÜBER
NERVENENDIGUNGEN
IN DEN HAARBÄLGEN
EINIGER
TASTHAARE.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR ERLANGUNG DER

DOCTORWÜRDE

EINER HOHEN MEDICINISCHEN FACULTÄT

ZU GÖTTINGEN

VORGELEGT

VON

WILHELM BEIL
AUS FRANKFURT A. M.

GÖTTINGEN,
DRUCK DER GEBRÜDER HOFER.
1871.

Durch Anregung zu dieser Arbeit und gütige Unterstützung bei Ausführung der Untersuchungen hat mich Herr Professor **W. Krause** zum lebhaftesten Danke verpflichtet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40154009_0302

Die ersten Beobachtungen, auf welche Weise die Tasthaare einiger Thiere mit Nerven ausgestattet sind, rühren her von Gegenbaur und Leydig. Dieselben liefern jedoch nur eine ganz kurze Beschreibung, indem sie einfach „das innere Bindegewebsstratum des Haarbalges bis zur homogenen Grenzmembran mit einem ausgezeichneten Gefäss uud Nervennetz“ ausgestattet sein lassen. (Leydig, Lehrbuch der Histologie 1857. p. 98 f.) Leydig war der erste, der die Tasthaare von den gewöhnlichen Haaren unter Hinweis auf deren physiologische Aufgabe schied. Genauere Untersuchungen nun über das Verhalten der Nerven an dem Haarbalge sind in der neueren Zeit gemacht von Odenius (Archiv für mikroskop. Anatomie v. M. Schultze. Band II. Heft 4. 1868) und von Schöbl, der seine Resultate, in zwei Abhandlungen zusammengestellt, in ebengenanntem Archiv 1870 und 1871 veröffentlicht hat.

Das von Odenius benutzte Material waren: Katze, braune Ratte und Hausmaus.

Die Ergebnisse seiner Arbeit sind:

Als besondere Eigenheit wird den Tasthaaren, die im übrigen mit den andern Haaren vollständig gleichen Bau haben, ein „zwischen dem Haarsack und dem Wurzelscheiden gelegener cavernöser Körper“ zugeschrieben, „mit welchem ein charakteristischer nervöser Apparat im engsten Zusammenhange steht.“

In kurzen Zügen zusammengefasst liefert genannter Autor von dem Haarbalge folgende Beschreibung:

Unterhalb der zu beiden Seiten in den Haarbalg eintretenden Ausführungsgänge zweier Talgdrüsen befindet sich um die die innere Wand des Balges aus

kleidenden homogenen Membran ein konischer Körper, der nach unten von einem um das Haar herumlaufenden „Ringsinus“ begränzt wird. In dem untern Theil dieses Sinus ragt von dessen medialer Wand aus ein „Ringwulst“ hinein, der jedoch nicht vollständig das Haar umgreift. Unter diesem Ringsinus, an der äusseren Fläche der den Haarbalg auskleidenden homogenen Membran befindet sich oben genannter cavernöser Körper.

Zu der Art und Weise der Nervenverzweigung übergehend, nimmt Odenius Terminalfasern an, d. h. feine blasse Nervenfasern, die in der Nähe eines Haarbalges von einem in dessen Umgebung befindlichen grösseren Nervenstämmchen abgehen, an den Haarbalg von unten herantreten und sich in denselben einsenken, um daselbst in verschiedener Höhe auf folgende Weise zu enden.

Die feinen blassen Fasern gehen in eine länglich abgerundete homogene, zuweilen auch etwas grannulirte Anschwellung über, in der sich jedoch keine Art centraler Bildung wahrnehmen lässt. Da nun Odenius niemals auf der andern Seite dieser Anschwellung eine Fortsetzung oder Verlängerung der Fasern sah, so hält er sich berechtigt, diese Anschwellung für „Terminalanschwellungen ansprechen zu dürfen, analog den Pacini'schen Körperchen. Ob jedoch alle Terminalfasern auf diese Weise endigen, kann Odenius nicht unterscheiden, „da sie im Allgemeinen quer, gleichsam abgerissen, endigen und es nur in einzelnen Fällen geglückt ist, einen solchen Zusammenhang, wie in dem oben angegebenen, wahrzunehmen.“ Da nun Odenius bemerkt haben will, dass in der Nähe der Terminalfaserenden und über denselben in ungleicher Höhe Körper sichtbar sind, die genau das Aussehen jener genannten Anschwellung haben, also wahrscheinlich abgerissene Terminalfasern-Anschwellungen sind, so vermuthet er, dass alle Terminalfasern auf die oben

beschriebene Weise endigen. Die Ursache, dass manche Terminalfasern gegen ihr Ende hin, statt gerade auf, oft noch eine Biegung nach der Seite hinmachen, sucht Odenius in der Schwierigkeit der Präparation, doch glaubt er, bei der Ratte blasse Nervenfasern ziemlich weit, in transversaler Richtung verlaufend, gesehen zu haben.

Somit endigen nach Odenius die Nerven der Tasthaare „in dem oberen Theil der homogenen Lage des konischen Körpers und zwar in einer Weise, welche nicht wesentlich von der abweicht, was wir von den übrigen einfach sensibeln Nerven wissen"; nur vermisst Odenius die „Innenkolben", von denen er nie eine Spur entdecken konnte, weshalb er zu der Annahme kommt, entweder das homogene Gewebe, in welchem sie liegen, sei eine gemeinsame Art von Innenkolben oder es beruhe die Verschiedenheit darin, dass sie eine weniger komplicirte physiologische Aufgabe hätten, da ihnen nicht, wie den Pacini'schen, Meissner'schen und Krause'schen Körperchen, noch die Aufgabe zufalle, „Gefühlsperceptionen anderer Qualität zu vermitteln."

Bemerkenswerth soll die Lagerung der Terminalendigungen in den höchsten Theilen des Haarbalges sein, denn dadurch, dass sie dieselben rings umgeben, sollen sie besonders geeignet sein, über jede, auch noch so geringe Berührung, über Lage und Richtung etc., Aufschluss zu geben.

Wir gehen nun auf Schöbls Beobachtungen über mit der Bemerkung, dass wir über dessen zweite Arbeit, die ebenfalls die Maus znm Gegenstand ihrer Untersuchung hatte, zuerst referiren und uns dann erst mit der früher erschienenen, über die Fledermaus, beschäftigen wollen.

Schöbl hat offenbar die von Odenius berichteten Wahrnehmungen gar nicht gekannt, da er derselben nirgends erwähnt, was desto nöthiger gewesen wäre,

da, wie sich bald zeigen wird, seine Beobachtungen von denen des erst citirten Autors so ausserordentlich abweichen. Unter Hervorhebung des bedeutenden Nervenreichthums am Ohr der Maus unterscheidet Schöbl drei Schichten dunkelrandiger und eine Schichte blasser Nervenfasern. Die erste dieser Schichten liegt tief, unmittelbar auf dem Knorpel, hat die stärksten Fasern (0,074—0,0155 Mm. Durchm.), die in der Anzahl von von fünf bis sieben in das äussere Ohr eindringen, indem sie sich dichotomisch spalten und meist von Blutgefässen begleitet sind. Die zwischen einzelnen Stämmchen in grosser Anzahl auftretenden Anastomosen treten in folgenden Formen auf:

1. Chiasmaartige Verbindung zweier Stämme, indem eine theilweise Kreuzung der Nervenfasern stattfindet.

2. Verbindung durch einfache Querbrücken, die dadurch hergestellt werden, dass ein Nervenbündel von einem Nervenstamm in querer Richtung zum andern hinüberstreift.

3. Verbindungen durch diagonale Schleifen: indem ein Bündel von einem Nervenstamme in schief diagonaler Richtung zu einem anderen hinüberstreift.

4. Verbindungen durch Netzbildung; doch scheint diese Art nicht so häufig zu sein als die anderen.

5. Indem zwei Nervenstämme am Ende ihres Verlaufes unter einem Winkel zusammenstossen und so zu einem Stamme vereinigt, nach kurzem Verlauf den Knorpel durchbohren und mit derselben Schichte jenseits des Knorpels Verbindungen eingehen, sollen die von Schöbl sogenannten „terminalen Winkelanastomosen“ zu Stande kommen.

6. Verbindungen durch Perforation des Knorpels mit der analogen Nervenschichte der jenseitigen Lamelle, indem hauptsächlich am freien Rande des Ohres ziemlich starke Nervenstämme den Knorpel in schiefer oder auch in senkrechter Richtung durchbohren, um

zur entsprechenden Schichte der anderen Seite zu gehen.

Die zweite Schichte liegt unmittelbar über der ersten und geht aus derselben hervor, indem die sie zusammensetzenden Nervenstämmchen unregelmässige Netze bilden.

Die dritte Schichte entwickelt sich aus den feinsten Zweigen der zweiten und liegt über derselben. Dieselbe besteht, wie die beiden ersten Schichten aus dunkelrandigen Nervenfasern, die sich auch nach dem für die zweite Schichte geltenden Gesetze verzweigen. Die feinsten Zweige dieser Schichte zeigen ein doppeltes Verhalten: Ein Theil geht zu einem Haarbalge und bildet daselbst um den Haarschaft einen Nervenring und endet unterhalb desselben als Nervenknäuel; ein anderer Theil erhebt sich gegen die Oberfläche und bildet, indem die Nervenfasern blass werden, ein Terminalnetz, nämlich: Die vierte und letzte Schichte.

Die Nervenknäuel und Nervenringe kommen nur an den feinen Härchen vor, die mit den beiden grossen Talgdrüsen und den genannten Nervengebilden ein in sich abgeschlossenes Ganzes bilden.

Jeder Haarbalg besitzt unter seiner Haarzwiebel eine konische Veränderung, die aus kernhaltigen Zellen besteht, welche der Wurzelscheide angehören. Der ganze Fortsatz ist von der Glashaut des Haarbalges umhüllt. Zu jedem Haarbalge tritt ein schwaches, aus der dritten Schichte stammendes Nervenstämmchen aus 2—4 markhaltigen Fasern bestehend, dasselbe umwickelt in der Gegend, wo der Rand der Glashaut eine Einkerbung besitzt, den Haarschaft in mehreren Touren.

Von dem so gebildeten Ringe steigen zwei bis vier Nervenfasern längs der konischen Verlängerung herab bis an das stumpfe Ende desselben und bilden daselbst einen Nervenknäuel.

Diese Nervenknäuel sind fast immer kugelrund

und zuweilen enthalten dieselben eine geringe Anzahl von Zellen.

Auf den Quadratmillimeteter sollen ungefähr 30 solcher Knäuel kommen; im Ganzen berechnet Schöbl den Knäuelreichthum beider Ohren auf 12,000.

Die Fasern des blassen Terminalnetzes haben eine Stärke von 0,0037 Mm. Durchm. und sinken bis zu unmessbarer Feinheit herab. Die Maschen dieses Netzes sind sehr mannigfaltig und sind in sich abgeschlossen. An den Knotenpunkten der Maschen sind zahlreiche Anschwellungen, die an Gestalt und Grösse sehr verschieden sind.

Wie aus dem bisher Gesagten hervorgeht, ist die Verschiedenheit der von beiden Autoren gemachten Angaben eine ganz ausserordentliche. Während Odenius die von Schöbl gesehene und wie wir unten sehen werden, auch wirklich vorhandene und constant vorkommende konische Abschnürung nicht erwähnt, sind auch die Beschreibungen über die Nervenendigungen sich gerade zuwiderlaufend. Denn während Odenius eine einzige blasse Nervenfaser eine kleine Anschwellung bilden lässt und zwar innerhalb des Haarbalges, so dass nie jenseits dieser Anschwellung eine Fortsetzung der Faser zu beobachten sei, lässt Schöbl 3—4 Nervenfasern ausserhalb des Haarbalges sich um die bereits öfters erwähnte untere Abschnüruug in Ring- und Knäuelform herumlegen.

Um diese Angaben nun zu prüfen, wurde zuerst die Haut der Maus im frischen Zustande einer Untersuchung unterworfen. Auf dem Querschnitte zeigt sich das Haar, von eigenthümlichem Ansehen, in den Haarbalg eingesenkt. Dasselbe besteht aus einer dünnen Rindensubstanz und einem sehr stark entwickelten Markkanal, in welchem dunkele und helle Querstreifen in regelmässiger Anordnung aufeinander folgen. Diese Querstreifen sind beinahe würfelförmige (der Längendurchmesser ist etwas länger als der quere) Zellen,

von denen alternirend je die zweite ganz schwarz und undurchsichtig aussieht. Der dunkele Inhalt ist aber kein Pigment, sondern Luft. Der Beweis dafür wird dadurch erbracht, dass dieselbe durch Terpentinöl verdrängt wird, nach Verdunstung des letztern jedoch sich ihres alten Sitzes wieder bemächtigt, womit dann die Zusatz obigen Mittels verschwundene Färbung wiederkehrt. Jeder Haarbalg zeigt an seinem unteren dem Unterhautgewebe zugekehrten Ende eine kolbige Abschnürung. Zugleich ist der unterste Theil des Balges etwas dünner, annähernd cylindrisch und endet in Form einer Halbkugel mit nach unten gekehrter Convexität. In diesem so beschriebenen Fundus sollte nun die Haarpapille sitzen, statt dessen jedoch findet man diesen Theil eingenommen von einer feinkörnigen Substanz, die sich durch Zusatz von verdünnter Natronlauge als eine Anhäufung mässig abgeplatteter Zellen erweist.

Zu weiterer genaueren Untersuchung wurde nun das Ohr der Maus vierundzwanzig bis achtundvierzig Stunden mit dreiprocentiger Essigsäure behandelt. Hier zeigte sich auf Querschnitten der Knorpel auf beiden Seiten von einem homogenen aufgequollenen Bindegewebe und hie und da von quergestreiften Muskelfasern eingefasst. Nach der Cutis zu wird dieses Bindegewebe straffer und enthält dicht unter der Oberfläche zahlreiche äusserst zierliche sternförmig mit braunen Körnchen angefüllte Pigmentzellen, die weiter unten sparsamer werden und somit die Haarbälge und deren Umgebung nicht im mindesten verdecken. Sehr feine elastische Fasern und sogenannte Bindegewebskörperchen lenken hie und da die Aufmerksamkeit auf sich.

Die Epidermis besteht aus dünnen Lagen von aufgequollenen ziemlich regelmässigen polygonalen zum Theil kernlosen Zellen. Am auffälligsten aber erscheint der Nervenreichthum der Haut. Doch erklärt sich

derselbe einfach aus dem Umstande, dass jedes Haar bei der Maus wie bei jedem andern Thiere mit Nerven ausgestattet ist. Nun stehen aber in der Haut der kleinen Thiere die Haare ausserordentlich viel dichter als in der der grösseren Thiere. Und dieses ist der einzige Grund, warum die Haut der Maus so ausserordentlich nervenreich aussieht, nicht etwa, weil hier ein specifisches Tastorgan zu suchen wäre, das den Mäusen in dunkelen Gängen und Höhlen nutzbar würde. Und in der That finden wir denselben Nervenreichthum, wie in dem Ohr, so auch in der übrigen Haut der Maus und dadurch ist es erklärlich, dass zuerst in der Rumpfhaut der Maus feinere Nervenplexus und Endkolben aufgefunden worden sind.

Was nun die Nerven des Ohres betrifft, so bilden dieselben dichte Plexus doppeltcontourirter Fasern. Diese Bündel steigen schräg gegen die Oberfläche auf, mit relativ engen Maschen, die Endigungen der Haarbälgen umspinnend.

Aus diesen Plexus dunkelrandiger Fasern treten feine, nicht mehr contourirte, blasse, aber noch von einem kernhaltigen Neurillem umgebenen Nervenfibrillen aus und begeben sich zu den Haarbälgen.

Jedes Haar wird auf beiden Seiten von einem undurchtigen Ballen umgeben, der die Gestalt einer Halbkugel besitzt und weiter nichts ist, als eine relativ sehr bedeutende Talgdrüse. Diese Drüsen sind meistens, jedoch nicht immer, in der Anzahl von zweien an jedem Haare vorhanden. Zwischen diesen Drüsen ragt nach unten hervor der oben beschriebene Fundus des Haarbalges mit nach unten gekehrter Convexität. Derselbe besteht zunächst aus einem feinen Contour, welcher mit länglich spindelförmigen der convexen Oberfläche parallel gekrümmten Kernen besezt ist. Der Haarbalg ist also hier mit einer kernhaltigen Scheide oder Adventitia versehen. Mit Kernen von glatten Muskelfasern haben die beschriebene keine Aehnlichkeit.

Das Innere des Fundus erscheint auch an den auf oben angegebenen Weise hergestellten Essigpräparate mit den beschriebenen polygonalen Zellen vollständig angefüllt, jedoch zeigen sie bei diesen Präparaten Kerne und ausserdem einen feinkörnigen Inhalt.

Nach Zusatz von verdünnter Natronlauge erblassen die Körnchen und der Fundus zeigt keine Spur von einer doppeltcontourirten Nervenfaser, wie Schöbl irrthümlich behauptet. Da ich den Fundus und den ganzen Haarbalg in einer ausserordentlich grossen Anzahl einzelner Fälle vollständig klar und isolirt übersehen konnte und wo an diesen Präparaten jede einzelne doppeltcontourirte Nervenfaser in unübertrefflicher Schärfe und Klarheit hervortrat, so glaube ich, dass der Schluss unbedingt feststeht, dass der Haarbalgfundus keine Knäuel doppeltcontourirter Nervenfasern und daraus bestehender Terminalkörperchen enthalte. Eine Haarpapille ist auch nicht sichtbar.

Es entsteht nun die Frage, wie einerseits die von Schöbl erhaltenen Bilder und andererseits die von mir beschriebenen polygonalen Zellen, von denen Schöbl nur Spuren gesehen zu haben scheint, zu deuten sind: Die einfachste Annahme ist die, dass die Zellen den Wurzelscheiden namentlich der äusseren entsprechen und somit zur Bildung und zum Wachsthum des Haares beitragen, andererseits wäre es möglich, dass sie an Holzessig oder Chromsäure-Präparaten, wo sie geschrumpft und schmäler geworden sind, mit doppeltcontourirten Nervenfasern verwechselt werden konnten. In der That ist dies die einzige Möglichkeit wie Schöbl, der wahrscheinlich mit etwas concentrirten Lösungen arbeitete, sogenannte Knäuel doppeltcontourirter Nervenfasern, von denen auch nicht die Spur vorhanden ist, zu sehen glauben konnte.

Abgesehen aber von jener einfachen Annahme wäre es nun aber möglich, dass hier wirklich ein aus Zellen und nicht aus blassen Nervenfasern bestehendes

Terminalkörperchen vorhanden wäre. Um dieses zu beweisen, müsste man Nervenfibrillen (und wenigstens blasse) in diese Zellenhaufen verfolgen können, und so fragt es sich nun, wo die zum Haarbalg tretenden marklosen Nervenfibrillen aufhören. Darüber habe ich folgendes gefunden:

Die Nervenfasern treten nach einem etwas gestreckten Verlaufe an einen Haarbalg heran und bilden um denselben eine blasse ringförmige Verzweigung. Wie resp. ob jedoch in denselben die Nervenfasern endigen, ist nicht zu erkennen, und somit ist die Möglichkeit nicht abzuläugnen, ob nicht eine Anzahl von Nervenfarern diesen Ring bildet, eine andere Zahl dagegen denselben nach stattgehabter Verschlingung wieder verlässt. Auch steigen von diesem Ringe aus einzelne Fasern in die Höhe, eingeschaltete Nervenknäuel bilden dieselben aber nicht. In Bezug auf die Struktur dieser Faser ist zu bemerken, dass dieselben nicht, wie Schöbl behauptet, doppelt contourirt sind, sondern dass nur blasse Fasern vorhanden, die auf Zusatz von Osmiumsäure sich nicht färben, wohl aber bei Anwendung von Chlorgold in der bekannten charakteristischen Färbung erscheinen und so auf das unzweideutigste erkennen lassen, dass von den von Schöbl beschriebenen Terminalkörperchen keine Spur vorhanden ist, da zwischen den Zellen und dem Boden des Haarbalges keine blassen Fasern verlaufen.

Ebensowenig sind Spuren der von Odenius beschriebenen Endorgane zu finden.

Wenden wir uns nun zur Untersuchung ähnlicher Verhältnisse bei der Fledermaus.

Hier müssen wir jedoch die Bemerkung vorausschicken, dass das ausserordentlich geringfügige Material, welches hier nur zu Gebote stand und trotz aller aufgewandten Mühe nicht besser zu beschaffen war, in manchen Angaben uns nicht eine gleiche Bestimmt-

heit erlauben konnte, wie bei den Untersuchungen an der Maus.

Wir beginnen auch hier mit einem Referate von bereits Bekannten.

Die von Schöbl 1870 mitgetheilten Beobachtungen sind folgende:

Bei einem eigenthümlichen Bau sollen an dem Haarbalge keine ausgebildeten Fasernhäute vorhanden sein. Dasselbe soll in einem welligen bindegewebigen Stroma der Flughaut ohne scharfe Abgrenzung liegen. Seine Glashaut soll gut entwickelt sein.

Die Nerven theilt Schöbl in fünf Schichten, von denen eine im mittelsten Stratum liegt und nur einfach vorhanden ist, die andern dagegen sind doppelt, liegen zu beiden Seiten der ersten und nähern sich gradatim den Oberflächen.

Die erste Schichte hat die grössten Nervenstämme (im Durchm. von 0,207—0,020 Mm.). Sie ist, wie bereits erwähnt, einfach in bekannter Lage zwischen Gefässen, Muskeln und elastischen Balken. Die Nerven verästeln sich streng dichotonisch und haben zuweilen Maschenbildung, indem ein vom Hauptstamme abgehender Ast nach längerem oder kürzerem Verlaufe zu jenem zurückkehrt. Die Stämme folgen (natürlich mit Ausnahme genannter Maschen) streng dem Verlaufe der Gefässe.

Die zweite Schichte ist doppelt, die eine Hälfte liegt über, die andere unter der vorigen und zwar unmittelbar unter den Capillaren. Sie entseht aus Aesten, die von der vorigen Schichte aus nach der Oberfläche dringen und zwar bestehen die stärksten derselben aus etwa vierzig bis fünfzig, die schwächsten aus etwa vier bis sechs dunkelrandigen Nervenfasern. Die stärkeren Aeste dieser Schichte theilen sich noch dichotonisch, je feiner die Aeste werden, desto seltener werden auch ihre Verästelungen, bis zuletzt die Stämm-

chen auf weite Strecken, gleich dick verlaufend, unregelmässige Netze bilden.

Diese Netzbildung wird erzeugt durch den Zusammenfluss von zwei, drei bis vier Nerven, wobei ein streng gesetzmässiger Fasernaustausch stattfindet, indem jedes Stämmchen ein Drittel oder ein Viertel seiner Fasern hergiebt. Bei der Netzbildung sind Maschen aus gleich starken Stämmchen selten, doch kommen sie bisweilen vor. Meist ist die Maschenbildung eine indirekte, indem zwei solcher Stämmchen durch einen Zweig aus der nächstfolgenden Schichte verbunden werden. Man kann diese Maschen daher ebenso gut zu der zweiten als zu der dritten Schichte rechnen. „Die später zu beschreibenden Terminalkörperchen gehören gleichfalls zu dieser Schicht, indem einzelne ihrer schwächsten Nervenstämmchen sich zu einem Haarbalg begeben und hier durch Umwickelung einen soliden Zellfortsatz der Wurzelscheide bilden.“

Die dritte Schichte, die ebenfalls doppelt ist, liegt über der vorigen nach der Oberfläche zu, in einer Ebene mit den Capillaren. Die Stämmchen bestehen aus zwei, seltener aus vier, blassen Fasern. Ihr Durchmesser beträgt 0,005—0,0025 Mm. Sie entspringen aus den feinsten Stämmchen der vorigen Schicht auf folgende Weise:

Ein ganzes Stämmchen aus der vorigen Schichte wird blass, indem es durch häufige dichotomische Spaltung in feine zwei Fasern enthaltende Stämmchen zerfällt oder die blassen Stämmchen zweigen sich lateral und im rechten Winkel von den Aesten der vorigen Schichte ab und zwar in der Art, dass dann die eine Faser aus centralen, die andere aus peripherischen Theilen der Nerven abstammt. Ferner können von den zu den Terminalkörperchen gehenden feinen Aestchen zwei bis 4 Easern übrig bleiben, die, nachdem sie blass geworden, in die dritte Schichte übergehen. Ueber ihre Verbreitung und Netzbildung walten dieselben Gesetze wie bei den bereits beschriebenen.

Die ebenfalls doppelt vorhandene vierte Schichte liegt über dem Capillarnetz, die vorige nach der Oberfläche zu deckend. Sie besteht aus einem unregelmässigen Netze von blassen Nervenfasern. Hier wird die Maschenbildung durch direkte Anastomosen und nicht durch Fasernaustausch bewirkt. An den betreffenden Knotenpunkte sind drei- oder viereckige polymorphe Anschwellungen von fein grannulirtem Ansehen zu bemerken, doch haben dieselben keinen Kern. Im Verlaufe einzelner Nervenfasern, namentlich der stärkeren, finden sich häufig spindelförmige Anschwellungen. Die diese Schichte zusammensetzenden Fasern entspringen aus den zweifaserigen Nervenstämmchen der vorigen Schicht entweder dadurch, dass sich beide blassen Fasern des Stämmchens gabelig theilen und in die nächst höhere Schichte eintreten, oder so, dass eine einzelne blasse aus einem Stämmchen im rechten Winkel abgeht, um, in die vierte Schichte gelangt, gabelförmige Theilungen und Anastamosen zu bilden. Auch hier geht die Theilung und Maschenbildung nach denselben Gesetzen vor sich wie bei zwei und drei. Dieser lezteren Schichte sollen die von Kölliker nachgewiesenen blassen Fasern entsprechen:

An der Oberfläche der Cutis oder an der an der Cutis haftenden Lage von Zellen der Malpighischen Schichte ist die fünfte Schichte zu finden, deren Fasern einen Durchmesser von 0,0009 Mm. haben oder von unmessbarer Feinheit sind. Sie wird gebildet aus Fasern der vorigen Schichte, die ein unregelmässiges Netz von direkten engen und indirekten weiten Maschen bilden. An den Knotenpunkten der Anastomosen und an den Theilungsstellen der Fasern sind nur sehr wenige Anschwellungen zu sehen. Die in voriger Schichte angegebenen spindelförmigen Anschwellungen im Verlaufe einer Nervenfaser fehlen.

Die Terminalkörperchen haben die Gestalt eines kurzen Tannenzapfens mit abgerundeter Spitze. Sie

sind umschlossen von der Glashaut des Haarbalges unter je einer Haarzwiebel. Der Kern des Körperchens besteht aus Zellen, die aus den Wurzelscheiden oder der Malpighischen Schichte stammen. Die Rinde wird gebildet durch dicht gewundene und verschlungene dunkelrandige Nervenfasern, deren Stärke 0,0012 Mm. im Durchmesser ist. Diese Gebilde stammen aus der zweiten Schichte und entstehen dadurch, dass eines der feinsten aus vier bis sechs dunkelrandigen Fasern bestehendes Stämmchen zu einem Haarbalge geht und hier einen Knäuel bildet: die Terminalkörperchen. Bevor diese Nervenstämmchen zum Haarbalg oder einem Terminalkörperchen treten, spalten sie sich in zwei gleiche Aeste; von denselben geht der eine Ast an der einen Seite des Haarbalges in die Höhe, während der andere an dessen entgegengesetzter Seite emporgeht. Die im Inneren des Körperchens befindlichen Zellen sollen stets geringe Menge Pigment enthalten.

Die von mir angestellten Untersuchungen haben nun zu folgendem Resultate geführt.

Das Haar ist etwas feiner als das der Maus, aber von gleicher Formation. Dass der in die Cutis eingesenkte, auf beiden Seiten mit je einer ziemlich grossen Talgdrüse versehene Haarbalg nicht scharf abgegrenzt sei, wie Schöbl behauptet, kann ich nicht bestätigen. Die bei der Maus beschriebene konische Abschnürung am unteren Theile des Haarbalges ist hier nicht vorhanden, dagegen zeigt sich auf dem Boden des Balges eine ziemlich grosse ovale oder zwiebelförmige Haarpapille, die Schöbl gänzlich unbekannt zu sein scheint, da er derselben wenigstens nirgends Erwähnung thut. In Bezug auf die Grösse ist zwischen den Haarbälgen des Ohres und denen der Flughaut in sofern ein kleiner Unterschied, dass die des Ohres etwas grösser sind.

Befreit man nun ein Stück der Flughaut oder des Ohres von seiner Epidermis, so fällt sofort der kolos-

sale Nervenreichthum beider Organe auf. Da die darin verlaufenden Nerven, je nach ihrer Grösse, in verschiedenen Schichten sich befinden, so kann man dieselben zweckmässig, wie es Schöbl bereits gethan hat, in einzelne Lagen eintheilen, jedoch nicht wie er, in fünf, sondern in drei. Die erste Lage, die der ersten Schöbl's entspricht, liegt, wie bereits angegeben, im mittelsten Stratum zwischen Gefässen und Muskeln; von hier aus sendet sie Ausläufer, nach den von Schöbl aufgestellten Regeln, nach den beiden Oberflächen des Organs, um hier durch Maschenbildung und Anastomosen bekannter Art sich zu verzweigen.

Durch diese Verzweigungen entsteht die zweite Schichte, die der zweiten und dritten Schöbl's entspricht. Dieselbe liegt theils unter, theils in einer Ebene mit den Capillaren. Der Grund, nicht mit Schöbl hier zwei Lagen anzunehmen, ist der, dass man in der sogenannten dritten Schichte gar nicht selten ebenso dicke Nervenstämme verlaufen sieht als in der sogenannten zweiten Lage, dass die zwischen diesen beiden Schichten verlaufenden und Verbindungen herstellenden Fasern derartig durcheinandergehen; ebenso verschieden an Grösse wie an Mannichfaltigkeit der Vereinigung, dass auch Schöbl selbst gestehen muss, „man weiss nicht, soll man sie zur zweiten oder zur dritten Schichte zählen.

Unsere dritte Schichte entspricht Schöbl's vierter. Dieselbe liegt über den Capillaren. Sie bildet ein sehr feines zierliches Netz blasser Nervenfasern, die aus der vorigen Schichte herstammen. Bei ihnen ist die Art der Vereinigung eine streng trichotomische. Nach einem nicht sehr langen Verlaufe nämlich zeigt eine solche blasse Nervenfaser eine kolbige Anschwellung, von welcher zwei weitere blasse Fasern ausgehen, von denen dann jede im weiteren Verlaufe sich wieder auf diese Weise trichotomisch theilt. Ein fein grannulirtes Aussehen desselben, sowie die im Verlauf einer ein-

zelnen Nervenfaser beschriebenen spindelförmige Anschwellung habe ich niemals gesehen.

Schöbl's fünfte Nervenschichte existirt nicht. Genanntem Autor ist hier dasselbe passirt, was er im Eingange seiner Arbeit Cuvier vorgeworfen hat: er hat feine in ungemein grosser Anzahl vorhandene elastische Fasern für Nervenfasern gehalten. In diesem viel verschlungenen Netze, auch etwas unter demselben, liegt unsere dritte Schichte eingebettet. Es handelt sich nun noch darum, das Verhalten der Nerven zu den Haarbälgen näher ins Auge zu fassen.

Aeste, aus der zweiten Schichte stammend, treten, nachdem sie durch viele Verzweigungen sehr dünn geworden sind, an den Haarbalg heran und zwar meistens oberhalb der Ausführungsgänge der jenem angehörenden Talgdrüsen. Seltener treten dieselben in gleicher Höhe mit ihnen heran. An der bezeichneten Stelle verschlingen sich zwei oder drei Bündel und verlieren sich dann in dem Haarbalge. Auf welche Weise ist jedoch nicht zu entscheiden. Nur ein einziges Mal sah ich ein terminales Gebilde, ähnlich den von Schöbl beschriebenen. Zwei blasse Stämmchen senkten sich in der Höhe der Ausführungsgänge der Talgdrüsen zu beiden Seiten in den Haarbalg ein und bildeten auf dessen Boden ein kleines quergestreiftes Körperchen. Diese Querstreifung mochte wohl herrühren von einer bestimmten Anzahl von Zellen, die zwischen diese feinsten Nervenfasern eingestreut sind. Ob, wie Schöbl angiebt, Pigment in diesen Zellen enthalten ist, kann ich nicht bestimmen, da leider alle Bemühungen, ein zweites Präparat dieser Art zu Stande zu bringen, erfolglos waren. Das einzige war angefertigt vierundzwanzig Stunden nach dem Tode des Thieres und mit einer sehr verdünnten Natronlösung behandelt. An keinem einzigen der in grosser Anzahl gemachten Präparaten zeigte sich auch nur die geringste Spur eines terminalen Gebildes. Man muss daher

zweifelhaft sein, ob diese Körperchen wirklich so sehr selten sind oder ob sie bei der Präparation leicht abgerissen werden. Der letzte Umstand ist allerdings in Anbetracht der grossen Anzahl der verfertigten Präparate nur schwer anzunehmen; aber gesetzt auch, es wäre der Fall, so müssten sich doch derartige Gebilde abgerissen irgendwo in der Nähe des Haarbalges vorfinden, doch habe ich niemals etwas gesehen. Als Vermuthung könnte noch aufgestellt werden, dass die terminalen Gebilde so zart sind, dass schon ein minimaler Ueberschuss von Natronlösung hinreichend ist, dieselben zu zerstören. Der Zusatz dieser Flüssigkeit ist aber nöthig, da auch oben beschriebenes Körperchen erst dann sichtbar wurde, als sich der Haarbalg nach ihrer Anwendung aufgehellt hatte. Es können somit Schöbl's Angaben in ihrem ganzen Umfange nur theilweise bestätigt werden. Besonders hervorzuheben ist nur noch, dass die jenes Körperchen bildenden Fasern nicht, wie Schöbl angiebt, doppeltcontourirt sind, sondern feine blasse Fasern sind.

Vita.

Ich bin geboren zu Frankfurt a. M. den 25. September 1847, Sohn des bereits 1859 verstorbenen Dr. phil. A. Beil.

Während der Jahre 1857—1867 besuchte ich des Gymnasium meiner Vaterstadt, von welchem ich 1867 mit dem Zeugniss der Reife abging. Von Ostern 1867 bis zum Juli 1870 lag ich ununterbrochen in Göttingen dem Studium der Medicin ob. Bei dem damals ausbrechenden Kriege trat auch ich in die Armee ein. Nach Beendigung des Feldzuges kehrte ich nach Göttingen zurück, um daselbst meine Studien fortzusetzen. Mein tentamen physicum habe ich im März 1869 bestanden.

Während meiner Studienzeit hatte ich mich des Unterrichtes folgender Lehrer zu erfreuen:

Henle, *Wöhler*, *Weber*, *Keferstein*, *Meissner*, *Bartling*, *Wicke*, *Krause*, *Hasse*, *Baum*, *Marx*, *Schwartz*, *Marme*, *Leber*, *Meyer*.

Allen meinen hochverehrten Lehrern sage ich meinen herzlichsten Dank. Den beiden leider zu früh verstorbenen werde ich stets eine dankbare Erinnerung bewahren.

Wilhelm Beil.